

דו"ח לתוכנית מחקר: שילוב תכשירים ביולוגיים ואחרים כנגד מזיקים (ציקדות ותריפסים) בגפן במטרה להפחית שימוש בחומרי הדברה כימיים ללא פגיעה באיכות או רווחיות הגידול.

שי דניאל, תרצה זהבי - אגף פירות, שה"מ
פיני סריג, אבי סטרומזה - מו"פ בקעת הירדן
ד"ר דנה מנט - המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני.
דואר אלקטרוני של החוקר הראשי: shaidaniel@shaham.moag.gov.il

תקציר

בישראל ובעולם מיני ציקדות ותריפסים שונים פוגעים בגפן למאכל וליין. מטרת המחקר היא לשפר את יעילות ההדברה של ציקדות ותריפסים בגפן ומניעת נזקים מצטברים כתוצאה מכך, תוך שימוש בהדברה משולבת, מתוך כוונה להפחית את השימוש בחומרי הדברה כימיים. שילבנו ניטור פעילות המזיק ובדיקת חומרים רכים מקבוצות שונות בכדי לייצר יכולת הדברת המזיקים תוך הפחתת השימוש בחומרי הדברה כימיים. בין החומרים שנבדקו, "ביוואריה", חומר הדברה המבוסס על פטריה אנטומופתוגנית התוקפת חרקים (*Beauveria bassiana*), "נימאזל", חומר הדברה חדש לחקלאות האורגנית וחומרי הזנה לריסוס עלוותי, "ננובאץ", אפטיק ותערובת של ננובאץ, סידן ומנגן. בשנה הראשונה רמת אוכלוסיית הציקדות בכל הטיפולים נשארה דומה לאורך תקופת הניסוי. אוכלוסיית התריפסים נשארה דומה בכל הטיפולים מלבד הטיפול הכימי בו נראתה עליה לאורך זמן הניסוי. הצימוח עלה בטיפול הכימי בלבד ונראה שפעילות התריפסים המוגברת קשורה בפעילות צמחית מוגברת. בשנה השנייה הניסוי התמקד בפעילות התריפסים עכב העדר פעילות ציקדות בחלקת הניסוי. טיפולי הנימאזל והרופאסט (עם וללא הננובאץ) הפחיתו באופן מובהק את כמות התריפסים באמצע ספטמבר בהשוואה לביקורת ומלבד השילוב של הרופאסט עם הננובאץ זה חזר על עצמו אף בסוף ספטמבר והיה מתאם שלילי גבוה בין נוכחות התריפסים לדיכוי הצימוח. למרות שניכר שיש השפעה של התריפס על הצימוח הצעיר, לא ניתן לראות זאת בהשפעה על הפוריות ולא היה הבדל מובהק בכמות האשכולות שיצאה בין הטיפולים השונים ואף אחד לא נבדל מהביקורת. יחד עם זאת, נראתה מגמה של עלייה בצימוח בכל הטיפולים ביחס לביקורת. בכלל החלקה מספר האשכולות היה גבוה מהנדרש ליעד היבול הסופי בבקעה. ניתן להניח כי טיפול נכון לאורך העונה מבחינת הזנה והשקיה, מתחילת הבלבול ועד שהצימוח הצעיר שלאחר הקיטום תופס תאוצה, מוביל להתפתחות טובה של הגפן ובעקבות זאת יש חשיבות פחותה להגנת הצומח מפני מזיקים בתקופה שלאחר מכן מבחינת פוריות הגפן בשנה העוקבת. אם זאת, הדבר צריך להבחן בכמה שנים עוקבות באותה חלקה כדי לראות רציפות ועקביות בתוצאות. מתוך התוצאות בתנאי הניסוי אפשר ופעילות התריפסים הגבוהה מהווה גורם תחרות אשר לא מאפשר לאוכלוסיות הציקדות לגדול.

בישראל ובעולם מיני ציקדות ותריפסים שונים פוגעים בגידול הגפן למאכל וליין. בשטח קיים קושי להבחין מורפולוגית בין מיני הציקדות המזיקות (Avidov, 1961; Papura et al., 2009) ולכן הציקדות מנוטרות כיום כקומפלקס ולא ברמת הסוג או המין. בארץ הן גורמות לנזק בכרמים (זהבי 2005) וגידולים רבים נוספים. בשנים האחרונות חשיבותן עלתה והן הפכו ממזיק משני למרכזי כשאוכלוסיות הציקדות גדלות ותוך כך גורמות לנזק מתגבר (דר' תרצה זהבי רפרנטית להגנת הצומח בגפן, ערך הרכבי מנהל תחום פירות בעבר; שרון וחובריה 2013-15). הציקדות, בדרגות השונות, מוצצות את מוהל העלים, מפרישות רעלנים וגורמות לירידה משמעותית ביכולת ההטמעה של הפונדקאי. הנזק יכול להתבטא בעצירת צימוח כולל קמילה, כלורוזה, עיוות העלה ונשירתו ובירידה באיכות הפרי (Candolfi, 1993).

שלושה מיני תריפסים עיקריים פוגעים בשלבים השונים בגפן, תריפס הפרחים *Frankliniella occidentalis* גורם לנזק קוסמטי שמוריד את איכות הפרי בענבי מאכל, התריפס הסורי *Retithrips syriacus* גורם לפגיעה בעלווה ובאוכלוסיות גדולות יכול לגרום להתייבשות ונשירת עלים וירידה ביכולת הפוטוסינתטית של הצמח, ותריפס הקיקיון *Scirtothrips dorsalis* הפוגע בצימוח הצעיר בעיקר ובאוכלוסיות גדולות עשוי לגרום לעיכוב בצימוח הקיצי ובכך להשפיע על מוכנות הצמח לעונה הבאה וכתוצאה מכך על הפוריות ואיכות הצימוח ואשכולות (זהבי 2005).

בישראל נראה כי העליה בגודל אוכלוסיות הציקדות והנזק נובעת מהמדיניות של הפחתת השימוש בחומרי הדברה מחד ומאידך משימוש אינטנסיבי באותם תכשירים שנותרו בשימוש שהוביל להקטנת הרגישות לחומרים (זהבי וחובריה, 2007; שרון וחובריה, 2013-2015) וכפי הנראה הדבר דומה בנוגע להדברת התריפסים השונים בגפן (שי דניאל, התרשמות מתצפיות שונות מהשטח).

לתכשיר ביווריה המבוסס על הפטרייה *Beauveria Bassiana* טווח פעילות רחב כנגד מזיקים שונים ביניהם ציקדות ותריפסים, התכשיר משוק בישראל ע"י חברת רימי. במחקרים שונים נמצאה השפעה של הפטרייה על אוכלוסיות במיני מזיקים שונים במשפחות אלו בגידולים שונים. לדוגמא, Clifton et al הראו ירידה של למעלה מ 40% באוכלוסיה של הציקדה *spotted lanternfly* בדרגות בוגר ונימפה רביעית בכרם יין לאחר 14 יום מיישום יחיד של הפטרייה. El-Sheikh הראה ירידה של מעל ל 70% בעקבות השימוש בפטרייה כנגד תריפס הבצל (*Thrips tabaci*).

מטרת המחקר היא לבחון תכשירים רכים מתוך כוונה לקדם ממשק הדברה משולב כנגד המזיקים, ציקדות ותריפסים, בגפן ומניעת נזקים מצטברים הנובעים ממזיקים אלו. באם תושג מטרה זו, ניתן יהיה להשיג הפחתת השימוש בתכשירים שאינם בררניים.

במחקר שילבנו ניטור פעילות המזיק ובדיקת השפעת חומרי הדברה מקבוצות שונות. כך נבחן תכשיר ביולוגי חדש של חברת רימי המבוסס על פטרייה אנטומופוטוגנית התוקפת חרקים (*Beauveria Bassiana*), תכשיר נימזאל לחקלאות אורגנית של חברת לוקסמבורג וכן חומרים המשמשים להזנה עלויתית של חברת כצ"ט ולידור אלמנטס.

בשנה הראשונה המחקר בוצע בכרם משותף בקעות בגיפתליק. הניסוי נערך בשטח של כ 3 דונם מהזן ארלי סוויט. הכרם ניטע בשנת 2015 בקרקע כבדה. בשנה השניה לאור עקירת הכרם בגיפתליק וכן הרצון לבדוק חומרים נוספים הניסוי עבר לחלקה ליד צומת אדם הנקראת כרם ארב"ק במסגרת הכרם המשותף של בקעות.

מבנה הניסוי

שנה ראשונה: בניסוי היו 4 טיפולים שחולקו באקראי. לכל טיפול 5 חזרות. כל חזרה ברוחב 3 שורות ובאורך של לפחות 8 גפנים.

טיפולים: הריסוסים התבצעו בתאריכים 18.7.22, 27.7.22, 9.8.22, ו- 25.8.22

1. ביקורת – ללא ריסוסים
2. ביולוגי – טיפולי ביווריה.
3. משולב – אלטרנציה של טיפולים כימיים וביווריה. סדר הריסוסים הוא, טלסטאר, ביווריה, טיפיקי, ביווריה.
4. כימי (משקי) – טיפולי בתכשירים כימיים. טלסטאר, טיפיקי, טיפיקי, טלסטאר.

שנה שניה: בניסוי היו 8 טיפולים שאורגנו בבלוקים. בכל בלוק סדר הטיפולים היה זהה. הבלוקים היו ממערב למזרח. לכל טיפול 4 חזרות, מלבד טיפול הביקורת ללא ריסוס, בו היו 6 חזרות מוקטנות באורך של 8 גפנים. חזרות הביקורת היו בתחילת השורות של חלק מהחזרות האחרות, הביקורת הייתה 8 גפנים מתחילת השורה ולאחריה המשיך הטיפול. בשאר הטיפולים כל חזרה ברוחב 3 שורות ובאורך השורה למעט בשורות בהן הביקורת הייתה בתחילת השורות.

טיפולים: הריסוסים התבצעו בתאריכים 22.8.23, 10.9.23, 20-21.9.23 (בשל בעיות טכניות הריסוס פוצל ל 2).

1. ביקורת – ללא ריסוסים
2. 0.3% ביווריה משולב עם תכשיר 0.1% אפטייק (חומצות הומיות).
3. תכשיר 0.1% אפטייק.
4. נימזאל (תכשיר לחקלאות אורגני של חברת לוקסמבורג בע"מ)
5. סטנדרט – 0.06% רופאסט (חברת לוקסמבורג בע"מ).
6. 0.3% ננובאץ עם 0.1% ביבי 5 (משטח).
7. 0.3% ננובאץ, 0.5% סידן, 0.2% מנגן עם 0.1% ביבי 5 (משטח).
8. 0.3% ננובאץ עם 0.06% רופאסט.

לאורך כל הניסוי הריסוסים בוצעו במרסס מפוח משקי בנפח של 1000 ליטר. נפח ריסוס לפי 100 ליטר לדונם.

אופן דיגום הניסוי

שנה ראשונה: הערכות בוצעו בתאריכים, 16.7.22 (הערכת 0), 26.7.22, 8.8.22, 22.8.22, ו-6.9.22.

בכל חזרה נדגמו 4 גפנים בשורת המרכז ובמרחק של עד מטר מהגבול בין הטיפולים. המזיקים נדגמו ע"י נייעור העלווה העליונה מעל דף לבן ונספרו. בנוסף ב 2 ההערכות האחרונות נמדדה התארכות השריגים. לפני תחילת הניסוי השריגים נקטמו בכל השטח החקלאי עד לחוט ברזל ההדליה העליון והתארכות השריג נמדדה לפי אורך ההתחדשות.

שנה שנייה: הערכות בוצעו בתאריכים, 17.8.23 (הערכת 0), 30.8.23, 14.9.23 ו-26.9.23. בנוסף נערכה הערכה לבדיקת פוריות הגפנים ב 28.03.24.

בחלקת ארב"ק, בשנה השנייה לא הייתה נוכחות ציקדות לאורך תקופת הניסוי. בכל חזרה נדגמו 4 גפנים בשורת המרכז ובמרחק של עד מטר מהגבול בין הטיפולים. התריפסים נדגמו ע"י נייעור העלווה העליונה מעל דף לבן ונספרו. בנוסף ב 2 ההערכות האחרונות נמדדה התארכות השריגים. לפני תחילת הניסוי השריגים נקטמו בכל השטח החקלאי עד לחוט ברזל ההדליה העליון והתארכות השריג נמדדה לפי אורך ההתחדשות, 4 בני שריגים אקראיים בכל חזרה.

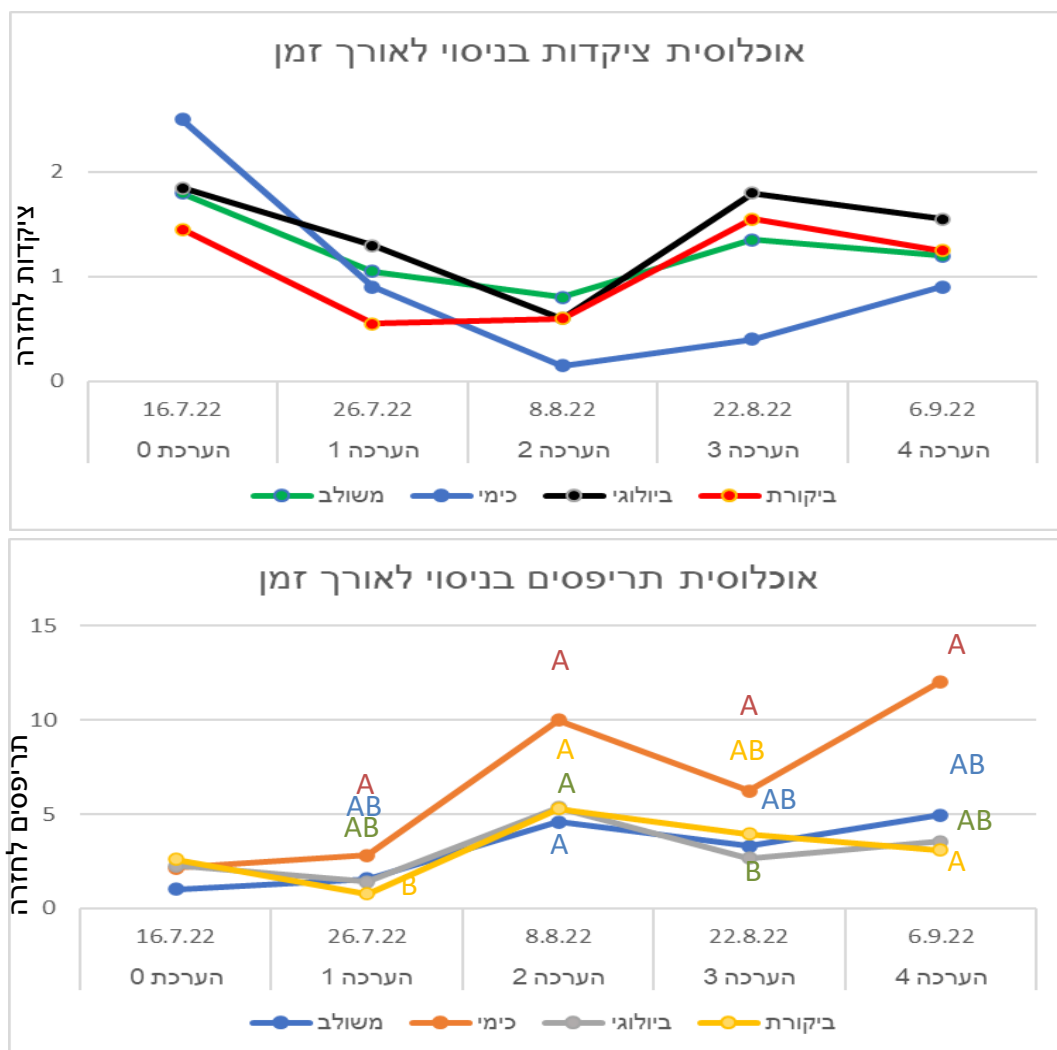
הערכת הפוריות נערכה בשנה העוקבת לריסוסים ע"י ספירת כל האשכולות בצד המזרחי של שורת המרכז בכל טיפול בין 2 עמודי הדליה. במקרים בהם היו חסרות גפנים בין ההדליות הספירה נערכה על 4 גפנים סמוכות בתוך שורת המרכז בטיפול.

סטטיסטיקה

תוצאות הניסוי נבחנו בתוכנת ג'אמפ תוך שימוש בשיטת One way ANOVA. המובהקות נבחנה ע"י Tukey Kramer HSD all pair comparison ברמת מובהקות של $p < 0.05$. בשנה הראשונה החזרות היו באקראי ולכן גם הניתוח היה באקראי. בשנה השנייה החזרות היו בבלוקים כשבכל בלוק הייתה חזרה מכל טיפול ולכן גם הניתוח היה בבלוקים כשהבלוק הוא מספר החזרה. לצורך הניתוח בשנה השנייה רק 4 מהחזרות בביקורת כשהחזרות השניה והשישית הוצאו מהניתוח הסטטיסטי והאחרות מוספרו מחדש כ-1-4. החזרה השישית הוצאה היות והיא רוססה בטעות בריסוס השני והחזרה השניה הוצאה היות והייתה חריגה בהשוואה לאחרות.

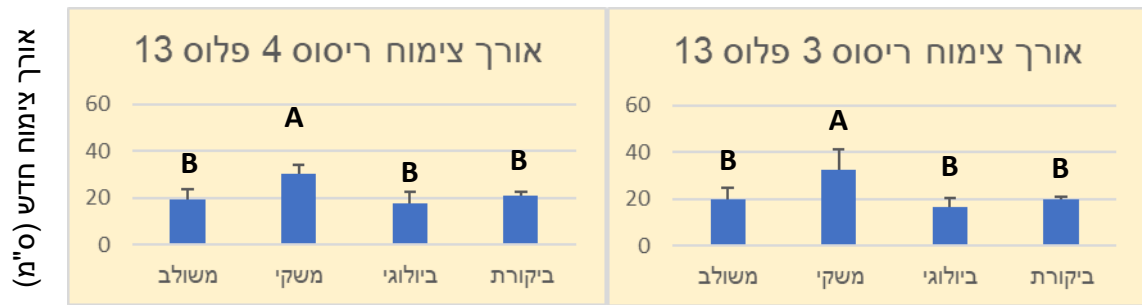
תוצאות שנה ראשונה

לא הייתה נוכחות תריפס בתקופת הפריחה בשטח ולכן הניסוי התמקד בתקופה שלאחר הבציר.



גרף 1: השתנות אוקלוסיות הציקדות והתריפסים בטיפולים בהערכות השונות. כל נקודה מייצגת ממוצע של 5 חזרות. אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק ברמה של 5% (Tukey Kramer HSD) בין הטיפולים באותה נקודת זמן.

מגרף 1 ניתן לראות שלא היה הבדל מובהק בכמות הציקדות בין הטיפולים השונים לאורך כל תקופת הניסוי. לעומת זאת, לאורך רוב תקופת הניסוי ממוצע כמות התריפסים בטיפול הכימי המשקי הייתה גבוהה מהטיפולים האחרים והייתה גבוהה באופן מובהק בכל הערכה מאחד הטיפולים האחרים (מלבד ההערכה ב 8.8.22). בשני המזיקים לא היה הבדל בנוכחות המזיקים בין השטחים של הטיפולים השונים בזמן הערכת האפס.

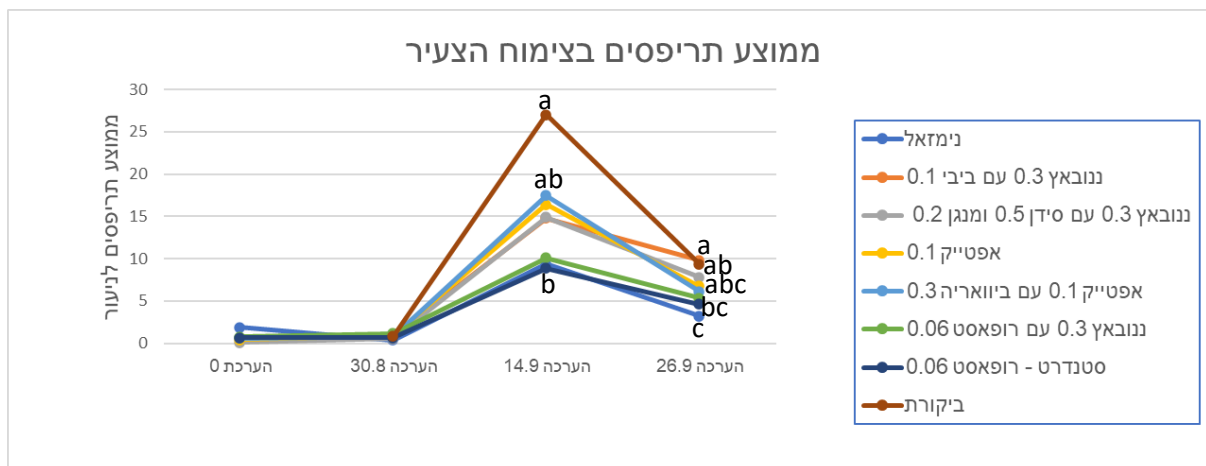


גרף 2 : אורך צימוח כתגובה לטיפולים השונים. אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק ברמה של 5% (Tukey Kramer HSD) בין הטיפולים.

מגרף 2 ניתן לראות שהצימוח החדש התארך באופן מובהק יותר בטיפול המשקי בהשוואה לטיפולים האחרים. ההערכות הן הערכות מספר 3 ומספר 4 שנבדקו בתאריכים 22.8.22 וב- 6.9.22 בהתאמה.

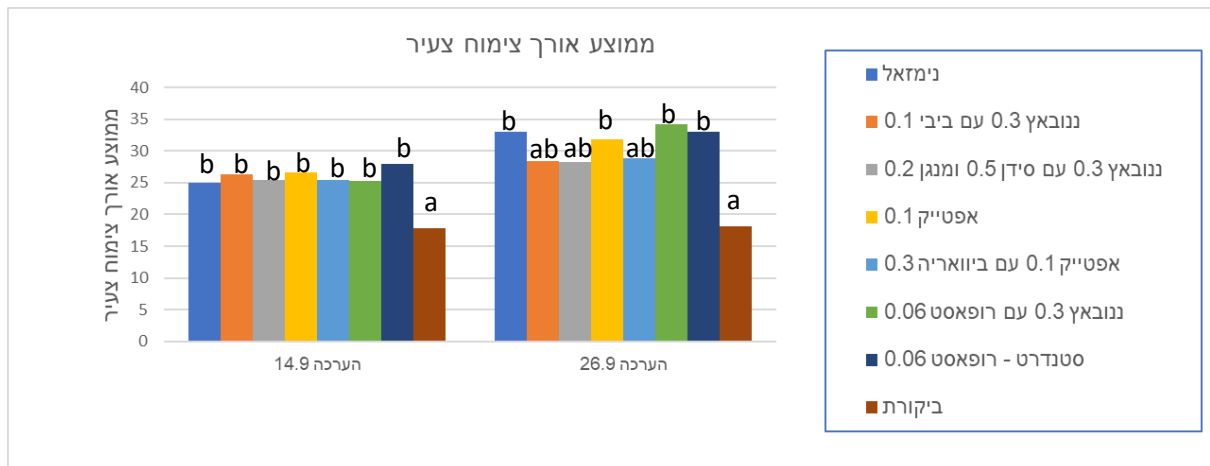
תוצאות שנה שניה

בחלקת ארב"ק, בשנה השניה לא הייתה נוכחות ציקדות לאורך תקופת הניסוי.



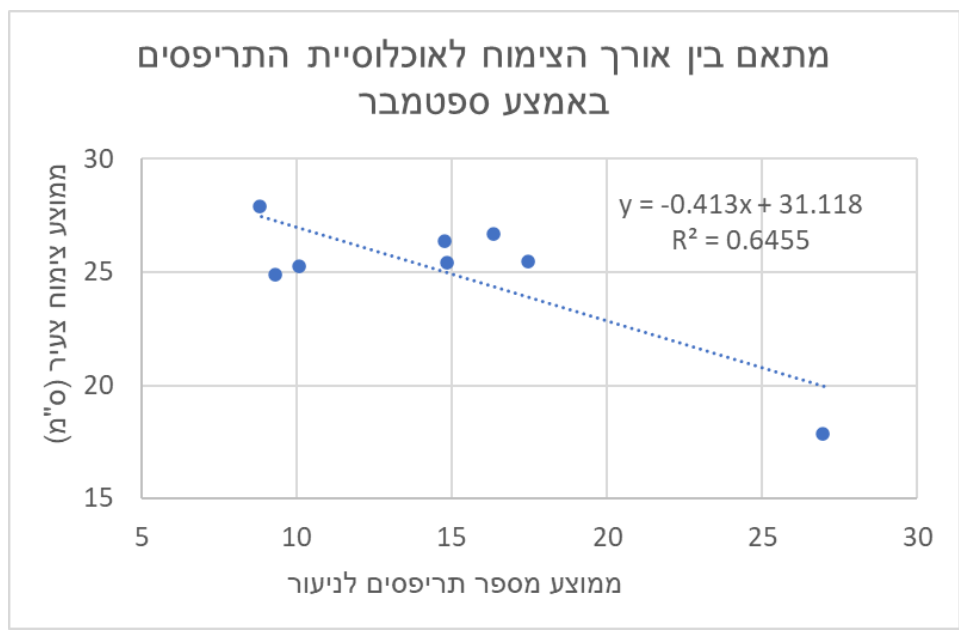
גרף 3. ממוצע תריפסים מניעור הצימוח הצעיר כתגובה לטיפולים השונים. כל נקודה מייצגת ממוצע של 4 חזרות. אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק ברמה של 5% בין הטיפולים (Tukey Kramer HSD).

מגרף 3 המתאר את ממוצע התריפסים לניעור בענף צימוח צעיר ניתן לראות שאוכלוסיית התריפסים בחלקו העליון של הגפן באזור הקיטום הייתה נמוכה ולקח מספר שבועות עד שהאוכלוסייה התחילה לעלות. אוכלוסיית התריפסים בצימוח הצעיר עלתה לקראת אמצע ספטמבר ולאחר מכן התחילה ירידה. כמות התריפסים הייתה גבוהה בביקורת באמצע ספטמבר מכל הטיפולים אך בשל השונות בין החזרות הייתה שונה באופן מובהק רק משני הטיפולים עם הרופאסט וטיפול הנימזאל. שאר הטיפולים לא נבדלו באופן מובהק מהביקורת ואף לא נבדלו באופן מובהק מטיפול הרופאסט והנימזאל. בסוף ספטמבר אוכלוסיות התריפס ירדו באופן כללי. בסוף ספטמבר היה הבדל מובהק בין טיפול הנימזאל שמספר התריפסים בו היה הנמוך ביותר ובין טיפול הביקורת וטיפול הנובאץ, בהם מספר התריפסים היה הגבוה ביותר. גם טיפול הרופאסט היה נמוך באופן מובהק מטיפול הנימזאל אך לא מהביקורת.



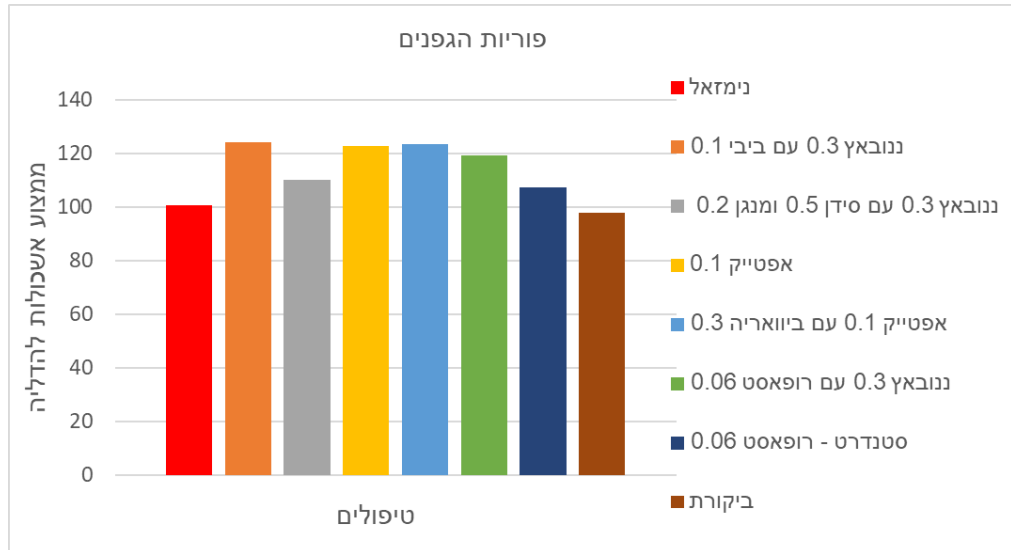
גרף 4. ממוצע צימוח צעיר כתגובה לטיפולים השונים. כל נקודה מייצגת ממוצע של 4 חזרות. אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק ברמה של 5% בין הטיפולים (Tukey Kramer HSD).

מגרף 4 המתאר את ההבדלים בצימוח הצעיר באמצע וסוף ספטמבר ניתן לראות שהצימוח היה קצר באופן מובהק בביקורת מול כל הטיפולים באמצע ספטמבר. בסוף ספטמבר ניתן לראות שהייתה האטה בצימוח בחלק מהטיפולים ואילו חלק מהטיפולים צמח יותר ולכן בטיפולי הנימצאל, האפטייק, וטיפולי הרופאסט הצימוח היה ארוך באופן מובהק מטיפול הביקורת אך לא מהטיפולים האחרים. בשאר הטיפולים הצימוח היה ארוך מהביקורת אך לא באופן מובהק.



גרף 5. קו מתאם בין ממוצע אורך צימוח צעיר של ענפון בטיפולים השונים לממוצע התריפסים לניעור בענפון.

מגרף 5 המתאר את המתאם בין ממוצעי אורך הצימוח הצעיר לממוצע מספר התריפסים לניעור ענפון בהערכה של אמצע ספטמבר ניתן לראות שבמתאם גבוה יחסית (0.6455) ככל שכמות התריפסים יורדת כך הענפון ארוך יותר.



גרף 6. פוריות הגפנים בשנה העוקבת לאחר טיפולי הריסוסים בקיץ. בכל חזרה נספרו כל האשכולות בצד מזרח בין 2 הדליות (4 גפנים). התוצאות בגרף הן ממוצע של 4 חזרות.

מגרף 6 המתאר את פוריות הגפנים ניתן לראות שכמות האשכולות הייתה מעל 45 לגפן בממוצע בכל הטיפולים (כל עמודה מייצגת את סכום האשכולות בצד אחד של 4 גפנים שבין שתי הדליות). לא היה הבדל מובהק בפוריות הגפנים בין הטיפולים השונים.

דיון ומסקנות

ציקדות ותרופסים הם מהמזיקים המובילים בכרמי הגפן למאכל ולשם הדברתם נדרשים ריסוסים רבים לאורך תקופת הגידול באזורים השונים בארץ. בבקעת הירדן מרססים 2-4 ריסוסים כנגד התריפס הקליפורני בתקופת הפריחה בכדי למנוע עקיצות בפרי שמובילות בעיקר לנזק אסטטי אך יכול להגיע לנזק כלכלי בשל ההשקעה במיון ואריזה להוציא את הפרי הפגוע. בעונה הראשונה רמת התריפס, בזמן הפריחה, בחלקת הגידול (והניסוי) הייתה כה נמוכה שלא ניתנו טיפולים כלשהם ולא נראתה נגיעות בתקופה משלב הפריחה עד לבציר, הציקדות תוקפות את העלווה ויכולות לגרום לנזק משמעותי בצימוח הצעיר ולהוביל להאטת הצימוח בשלבים לפני בציר ואף לעיכוב בהבשלה והאטת העלייה באחוז הסוכר בפרי ולכן פגיעה ביכולת מכירת הפרי. בעונה הראשונה בחלקת הארלי סוויט כולה לא הייתה פעילות משמעותית של ציקדות (למרות שבחלקה קרובה מהזן 7050 הייתה פעילות שדרשה התערבות בריסוסים ואף נגרם נזק).

בעקבות העדר פעילות משמעותית בחלקות הניסוי של תריפסים או ציקדות עד לסוף עונת הבציר מיקוד הניסוי היה בהגנת הצומח שלאחר הבציר ולכן בשתי העונות הניסוי נערך לאחר הקיטום הקייצי שלאחר הבציר בו קוטמים את השריגים קצת מעבר לחוט ההדליה העליון.

בתקופה שלאחר הבציר נדרשים ריסוסים כנגד מזיקי עלווה וביניהם כנגד תריפס הסורי שמופיע בתקופת הקיץ, תריפס הקיקיון וציקדות אשר תוקפים את הצימוח הצעיר. ללא טיפולים, הנזקים יכולים להוביל

לפגיעה בעלווה ואף לעצירת הצימוח הצעיר עד כדי פגיעה בהכנת הכרם לעונה הבאה וירידה בפוריות הגפנים. כנגד מזיקים אלו מטפלים לפי נגיעות ומגיעים ל 8-2 ריסוסים.

בשנה הראשונה הניסוי נערך בחלקה בגייפתליק של משותף בקעות ובשנה השנייה בעקבות החלטת המושב לעקור את הכרם הניסוי עבר לחלקת ארב"ק של משותף בקעות.

שנה ראשונה

בעונה זו ניתנו 4 ריסוסים כנגד המזיקים. לאורך תקופת הניסוי הייתה נוכחות של תריפסים וציקדות בחלקה. רמת הציקדות נשארה דומה לאורך תקופת הניסוי ולא נמצא שיש הבדל בין השפעת הטיפולים השונים על אוכלוסיית הציקדות. לעומת זאת, מספר התריפסים הממוצע עלה עם הזמן בטיפול הכימי (משקי) כאשר שאר הטיפולים נשארו יציבים לאורך רוב התקופה והיו נמוכים מהטיפול המשקי (סטטיסטית), בשלוש הערכות הכימי היה גבוה באופן מובהק מאחד מהטיפולים האחרים, כל פעם מטיפול אחר, כפי הנראה בשל השונות בחזרות בטיפולים). הצימוח בטיפול המשקי היה גבוה באופן מובהק משלושת הטיפולים האחרים אשר לא נבדלו זה מזה. מתוך התוצאות בשנה זו נראה שפעילות התריפסים הייתה קשורה לפעילות צמחית חזקה.

בשנה הראשונה לא נראה שבתנאי הניסוי היה יתרון לשימוש בביווריה כנגד תריפסים או ציקדות. בשנה העוקבת בשל החלטה משקית הכרם בשטח בגייפטליק נעקר כולו ושונטע בחלקו ולכן לא ניתן היה לספור אשכולות ולראות האם הטיפולים השפיעו על פוריות הגפנים בשנה העוקבת. הניסוי עבר לחלקה אחרת במטעי בקעות המשותפים, כרם ארב"ק וכן נעשה שינוי בחומרים בניסוי בכדי לנסות ולאתר חומרים רכים נוספים בעלי השפעה על הצימוח וכנגד המזיקים.

שנה שנייה

בשנה זו נבחרו 6 טיפולים בנוסף לסטנדרט ולביקורת. כסטנדרט נבחר החומר רופאסט אשר מורשה הן כנגד ציקדות והן כנגד תריפסים. בשל העדר הבדל מובהק בעקבות ריסוס הביווריה משנה קודמת, לטיפול הביווריה הוסף תכשיר אפטייק, מתוך כוונה לשפר את יעילות הביווריה. כנגד השילוב עם האפטייק, הוצב טיפול אפטייק בלבד כביקורת לשילוב. כמו כן, בשלב זה ויתרנו על מעקובת הריסוסים שלא נתנה בשנה הקודמת ייתרון. שאר הטיפולים היו קוטל מזיקים חדש של לוקסמבורג לחקלאות האורגנית (נימזאל) וחומרי הזנה עלוותית שונים של חברת קצט (נובאץ, נובאץ עם סידן ומנגן ונובאץ עם רופאסט כדי לראות האם יש שיפור ביעילות).

מתחילת הניסוי בשנה זו לא הייתה פעילות ציקדות בחלקת הניסוי (נתקלנו ב 2 ציקדות בודדות לאורך כל הניסוי). לעומת זאת, הייתה פעילות תריפסים רבה בכל הטיפולים בחלקה כפי שניתן לראות בתוצאות (גרף 3). מבחינת השפעה על התריפסים רק לטיפול הנימזאל והרופאסט (עם וללא הנובאץ) היה ייתרון מובהק בשיא פעילות התריפסים (אמצע ספטמבר) בהשוואה לביקורת ואף בסוף ספטמבר (לנימזאל ולרופאסט ללא הנובאץ).

מבחינת הצימוח ניתן לראות בגרף 4 שהצימוח הצעיר ארוך באופן מובהק בכל הטיפולים באופן מובהק מהביקורת באמצע ספטמבר אך ההבדלים מצטמצמים עד סוף ספטמבר ורק הצימוח בטיפול הרופאסט (עם ובלי נובאץ), טיפול הנימזאל וטיפול האפטייק עדין ארוכים באופן מובהק מהביקורת אשר בה הצימוח כמעט לא השתנה לאורך השבועים שעברו (0.22 ס"מ בממוצע). את הקשר בין נוכחות התריפסים לצימוח ניתן לראות בגרף 5 בו ניתן לראות שהמתאם בין אורך הצימוח הצעיר לכמות התריפסים שלילי

עם R בריבוע 0.64 כלומר, נוכחות התריפסים בשנה זו השפיעה לרעה על הצימוח וככל שהיו יותר תריפסים הצימוח הצעיר היה קצר יותר.

בשנה זו יכולנו לבדוק את הפוריות בעונה העוקבת והתוצאה היא שלמרות שניכר שיש השפעה של התריפס על הצימוח הצעיר לא ניתן לראות זאת בהשפעה על הפוריות כפי שניתן לראות בגרף 6. לא היה הבדל מובהק בכמות האשכולות שיצאה בין הטיפולים השונים ואף אחד לא נבדל מהביקורת. ובאופן כללי תוצאות הפוריות בכלל החלקה בכל הטיפולים וכן בביקורת נחשבות לתוצאות טובות לתנאי הבקעה עם עודף אשכולות שמאפשר דילול ובחירת אשכולות מתוך הקיימים.

לסיכום

1. פעילות הציקדות בחלקות הניסוי הייתה נמוכה יחסית או לא קיימת (בחלקת ארבי"ק) למרות הפוטנציאל (לדוגמא הנוכחות הגבוהה בשנה הראשונה בחלקה סמוכה של הזן ביג פרל בו הייתה פעילות גבוהה של ציקדות וכן נזקים במקביל לחלקת הניסוי בזן ארלי סוויט). יש לבצע ניסויים נוספים על מנת לבחון את השפעת שילוב הטיפולים על אוכלוסיית הציקדות בכרם.
2. פעילות התריפסים הייתה גבוהה בשתי השנים ובשתי חלקות הניסוי ורצוי לבחון האם עצם נוכחות התריפסים מהווה גורם תחרות אשר לא מאפשר לאוכלוסיות הציקדות לגדול.
3. ניתן לראות השפעה של נוכחות גבוהה של תריפסים על הצימוח ועיכוב הצימוח הצעיר (גרף 5). יכולה להיות תנועת אוכלוסיה של תריפסים בעקבות צימוח צעיר חזק כפי שמסתמן מתוצאות השנה הראשונה אך המשך הטיפולים ופגיעה באוכלוסיית התריפסים בעת הריסוס, אפשר שמונע פגיעה מהותית בצימוח ולכן לא ניתן לראות את ההשפעה על הצימוח בטיפול המשקי בשנה זו.
4. בתנאי הניסוי בשנה שניה נראה שלמרות ההבדלים בצימוח הצעיר לאור הטיפולים השונים אין לכך השפעה רבה על הפוריות הגפן בשנה העוקבת. יש אפשרות שכאשר הגפן מקבלת טיפול יעיל לאורך העונה מבחינת הזנה והשקיה והגפן מתפתחת טוב עד לאחר תקופת הבציר ואף כחודש לאחריה (עד שהצימוח הצעיר תופס תאוצה), יש חשיבות פחותה להגנת הצומח מפני מזיקים. אם זאת, הדבר צריך להבחן בכמה שנים עוקבות באותה חלקה כדי לראות רציפות ועקביות בתוצאות.
5. בשל חוסר היעילות של תכשיר הביוריה, בעונה הראשונה, לא היה יתרון לשילוב התכשירים. יש צורך בהמשך חיפוש וסריקה של חומרים רכים יעילים כנגד ציקדות ותריפסים בכרם ולאחר מכן לבחון את פעולתם בשילוב עם תכשירים כימיים כמעקובת כדי להגיע לתוצאות הדברה טובות אך עם כמות מופחת של תכשירים כימיים.

- Candolfi, M.P., Jermini, M., Carrera, E. & Candolfi-Vasconcelos, M.C. 1993: Grapevine leaf gas exchange, plant growth, yield, fruit quality and carbohydrate reserves influenced by the grape leafhopper, *Empoasca vitis*. – Entomol. exp. appl. 69: 289-296
- Clifton E.H., Hajek A.E., Jenkins N.E., Roush R.T., Rost J.P and Biddinger D.J (2020) Applications of *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae) to control populations of Spotted Lanternfly (Hemiptera: Fulgoridae), in semi-natural landscapes and to grapevines. Environmental Entomology 49(4): 854-864.
- Lee S.J., Kim S., Kim J.C., Lee M.R., Hossain M.S., Shin T.S., Kim T.H., and Kim J.S (2017) Entomopathogenic *Beauveria bassiana* granules to control soil-dwelling stage of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). BioControl 62: 639-648.
- Papura, D., Giresse, X., Chauvion, B., Caron H., Delmotte F., van Helden M. (2009) Isolation and characterization of polymorphic microsatellite loci in the green leafhopper *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera). Molecular Ecology Resources 9(3): 827-829.

זהבי ת. 2005 הכרת פגעי הגפן והדברתם. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שירות ההדרכה והמקצוע, המחלקה למטעים, האגף להגנת הצומח. עמ' 44-42

אבינדב צ. 1961 מזיקי צמחים בישראל. הוצאת האוניברסיטה העברית, ירושלים. 59-53.

שרון ר., הררי א., זהבי ת., וסוקולסקי ת. 2013-2015 בחינת יעילות תכשירים שונים להדברת הציקדה הירוקה. דו"ח שנתי לשולחן ענבי מאכל.